

PERANCANGAN ULANG MESIN IRAT BAMBU DI UKM ALIFA CRAFT

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat
Sarjana Teknik Industri**



PAULUS ALFA PUTRA SOETEDJO

16 16 09094

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
PERANCANGAN ULANG MESIN IRAT BAMBU DI UKM ALIFA CRAFT

yang disusun oleh
Paulus Alfa Putra Soetedjo
16 16 09094

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Juni 2018

Dosen Pembimbing 1,


M. Chandra Dewi K., S.T., M.T.

Tim Penguji,
Penguji 1,


M. Chandra Dewi K., S.T., M.T.

Penguji 2,


D.M. Ratna Tungga Dewa., S.Si., M.T.

Penguji 3,


Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc

Yogyakarta, 22 Juni 2018
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Paulus Alfa Putra Soetedjo

NPM : 16 16 09094

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Perancangan Ulang Mesin Irat Bambu di UKM Alifa Craft" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2017/2018 yang bersifat original tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 08 Juni 2018

Yang menyatakan,


Paulus Alfa Putra Soetedjo

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya sehingga penulis dimampukan dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Ulang Mesin Irat Bambu di UKM Alifa Craft” dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut mendukung dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberkati dan menyertai Penulis.
2. Kedua orang tua Penulis, serta saudara dan keluarga yang selalu memberi semangat, kasih sayang dan dukungan baik batin dan finansial dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Orang spesial bernama Lian Carissa yang selalu memberi semangat, doa, dorongan, dan kasih sayang kepada Penulis selama penulisan Tugas Akhir
4. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ibu Maria Chandra Dewi K., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan, informasi, kritik, saran serta dukungan kepada Penulis.
7. Pemilik Alifa Craft, Bapak dan Ibu Alip Hadi P. yang telah memberi kesempatan dan bantuan kepada Penulis dengan memberikan informasi, saran dan segala bentuk dukungan selama melakukan penelitian untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Pekerja Alifa Craft yang setia meluangkan waktu kepada Penulis selama melakukan penelitian.
9. Bapak Widodo selaku pemilik bengkel Carlos Tech tempat Penulis membuat alat yang dirancang yang selalu membantu dan mendukung dalam penyelesaian alat.
10. Teman-teman ATMI-UAJY seperjuangan selalu memberi dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

11. Teman-teman bimbingan seperjuangan yang saling mendukung dan menyemangati : Ignatius Ivan, Cornelia Adika, Agatha Nindya, Nurina Putriningtyas, Yustinus Bagas, Virtus Dimas, Otniela Christa, Kenny Taslim, Surya, Iwan.
12. Teman-teman kontrakan Ngropoh terutama Nichanor dan Karisma yang membantu dalam mencari perhitungan motor dan sabuk dalam Tugas Akhir ini.
13. Pihak-pihak lain yang turut mendukung dan membantu Penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penelitian ini jauh dari kata sempurna, sehingga Penulis mengharapkan kritik dan saran agar penelitian ini menjadi lebih baik lagi. Besar harapan Penulis penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 08 Juni 2018

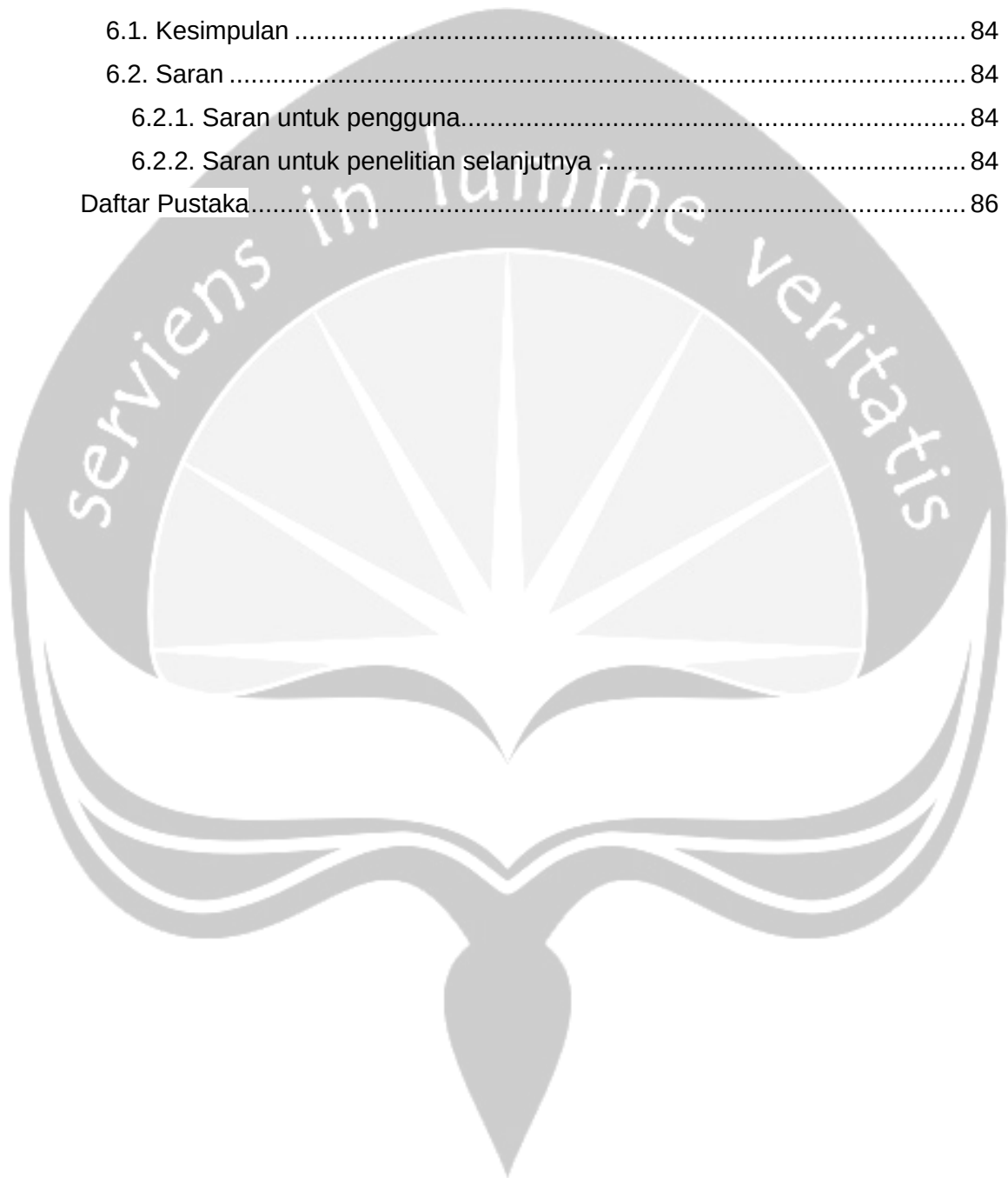
Paulus Alfa Putra Soetedjo

Daftar Isi

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORIGINALITAS	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
INTISARI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	3
2.1. Tinjauan Pustaka	3
2.1.1. Penelitian Terdahulu	3
2.1.2. Penelitian Sekarang.....	3
2.2. Dasar Teori	4
2.2.1. Perancangan	4
2.2.2. Metode Perancangan	4
2.2.3. Anthropometri	10
2.2.4. Keluhan <i>Mosculoskeletal</i>	13
2.2.5. Pengetahuan Bahan	15
2.2.5. Uji Pengolah Data.....	20
BAB 3 METODOLOGI	23
3.1. Obyek Penelitian	23
3.2. Alat Penelitian	23
3.3. Tahapan Penelitian	24
3.3.1. Observasi Awal.....	24
3.3.2. Identifikasi Masalah	24
3.3.3. Perumusan Masalah.....	24
3.3.4. Penetapan Tujuan	24

3.3.5. Studi Pustaka	24
3.3.6. Pengumpulan Data	24
3.3.7. Pengolahan data.....	25
3.3.7. Perancangan dengan Metode Rasional	25
3.3.8. Pembuatan Mesin.....	26
3.3.9. Evaluasi Mesin.....	26
3.3.10. Pembahasan	26
3.3.11. Kesimpulan dan Saran.....	26
3.3.12. Diagram Alir	27
BAB 4 PROFIL DAN DATA.....	27
4.1. Profil Perusahaan.....	29
4.2. Proses Pembuatan Kipas	30
4.3. Pengumpulan Data	36
4.3.1. Fasilitas Produksi.....	36
4.3.2. Data wawancara dengan operator	38
4.3.3. Data <i>Nordic Body Map</i> Kuesioner	38
4.3.5. Data Anthropolometri.....	39
4.3.6. Data Waktu Proses Pengiratan	40
BAB 5 ANALISIS DATA.....	41
5.1. Gambaran Umum Fasilitas Pemotongan Bambu.....	41
5.2. Analisis Perancangan.....	41
5.2.1. Tahap 1 (Klarifikasi Tujuan)	41
5.2.2. Tahap 2 (Penetapan Fungsional).....	42
5.2.3. Tahap 3 (Penetapan Spesifikasi)	43
5.2.4. Tahap 4 (Penyusunan QFD)	45
5.2.5. Tahap 5 (Pembangkitan Alternatif).....	58
5.2.6. Tahap 6 (Evaluasi Alternatif)	61
5.2.7. Tahap 7 (Penyempurnaan Rancangan Akhir)	66
5.3. Implementasi dan Cara Penggunaan Mesin	67
5.4. Evaluasi Perancangan Mesin Irat Bambu 4 layer	67
5.4.1. Hasil iratan bambu sebelum dan setelah perancangan.....	67
5.4.2. Perhitungan Persentase Waktu Proses Sebelum dan Setelah Perancangan	69
5.4.3. Perhitungan Biaya Produksi Sebelum dan Setelah Perancangan	69

5.4.4. Evaluasi waktu proses pengiratan bambu.....	70
5.4.5. Hasil Kuesioner Nordic Body Map Setelah Perancangan.....	82
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
6.1. Kesimpulan	84
6.2. Saran	84
6.2.1. Saran untuk pengguna.....	84
6.2.2. Saran untuk penelitian selanjutnya	84
Daftar Pustaka.....	86



Daftar Gambar

Gambar 2.1. Pohon Tujuan.....	6
Gambar 2.2. Blackbox	7
Gambar 2.3. Transparent Box	7
Gambar 2.4 Sifat Kimia dan Mekanis Besi Siku	19
Gambar 2.5. Sifat Kimia dan Mekanis Baja UNP	19
Gambar 3.1 Diagram Alir	27
Gambar 4.1 Peta Lokasi Alifa Craft Wedding Souvenir	29
Gambar 4.2. Contoh Kipas Produk Alifa Craft.....	30
Gambar 4.3. Proses Pemotongan Bambu	31
Gambar 4.4. Proses Pembilahan Bambu.....	31
Gambar 4.5. Proses Pengiratan Bambu	32
Gambar 4.6. Proses Penjemuran Bambu	33
Gambar 4.7. Proses Penyusunan Bambu	33
Gambar 4.8. Proses Pengukiran Bambu.....	34
Gambar 4.9. Proses Pemasangan Kain.....	35
Gambar 4.10. Proses Penjemuran Kipas.....	35
Gambar 4.11. Pisau.....	37
Gambar 5.1. Pohon Tujuan Rancangan.....	42
Gambar 5.2. <i>Black Box</i> Rancangan Mesin Irat Bambu	43
Gambar 5.4. Pembobotan House of Quality	47
Gambar 5.5. <i>Quality Characteristic</i> dan Target.....	49
Gambar 5.6. Simbol Keterkaitan dalam House of Quality	50
Gambar 5.7. Keterkaitan Demanded Quality dan Quality Characteristic	50
Gambar 5.8. Keterkaitan antar <i>Quality Characteristic</i>	51
Gambar 5.9. Nilai Maksimum Hubungan dalam Baris dan Kolom	52
Gambar 5.10. Perbandingan Kompetitor.....	56
Gambar 5.10. QFD Secara Keseluruhan	57
Gambar 5.11. Model 3D dengan Keterangan Komponennya.....	66
Gambar 5.12. Hasil Pengiratan Manual	68
Gambar 5.13. Hasil Pengiratan Mesin	68
Gambar 5.14. Scatter Plot Waktu Proses Sebelum Perancangan.....	71

Gambar 5.15. Grafik Batas Kendali Waktu Proses sebelum Perancangan	73
Gambar 5.16. <i>Scatter plot</i> Waktu Proses setelah Perancangan	74
Gambar 5.17. Grafik Batas Kendali Waktu Proses setelah Perancangan	76
Gambar 5.18. Gambar Sample T-Test dari Minitab 18.....	77



Daftar Tabel

Tabel 2.1. Perbedaan Tingkat Kelembaban, Suhu, dan Perbedaan pH Tanah ..	16
Tabel 2.2. Klasifikasi Ilmiah Bambu Wulung	16
Tabel 2.3. Sifat-sifat Besi Hollow ASTM A 500	18
Tabel 2.4. Sifat Mekanis Besi Siku.....	19
Tabel 2.6. Sifat Mekanis Baja UNP.....	20
Tabel 4.1. Ukuran Bambu.....	36
Tabel 4.2. Hasil Wawancara.....	38
Tabel 4.3. <i>Nordic Body Map</i>	39
Tabel 4.4. Data Anthropometri Operator	39
Tabel 4.5. Data Waktu Pengiratan	40
Tabel 5.1. Spesifikasi Rancangan Mesin Irat Bambu	44
Tabel 5.2. Peninjauan Atribut.....	45
Tabel 5.3. Bobot Atribut dengan Zero-One	46
Tabel 5.4 Karakteristik Teknis.....	47
Tabel 5.5. Nilai Pembobotan pada QFD	53
Tabel 5.6. Perbandingan Produk Mesin Irat.....	53
Tabel 5.7. Peningkatan Kebutuhan Fungsional.....	56
Tabel 5.1. Peta Morfologi.....	59
Tabel 5.2. Peta morfologi setelah eliminasi.....	60
Tabel 5.3. <i>Generating Alternative</i>	61
Tabel 5.4. Pembobotan Zero-one	62
Tabel 5.5. Deskripsi Skala 5 Titik.....	63
Tabel 5.6 Weighted Objective Evaluation Chart.....	64
Tabel 5.6 Weighted Objective Evaluation Chart (Lanjutan)	65
Tabel 5.7 Kombinasi Alternatif 2	66
Tabel 5.8. Perhitungan Rata-Rata Subgroup Waktu Proses sebelum Perancangan	72
Tabel 5.9. Perhitungan Rata-Rata Subgroup Waktu Proses sesudah Perancangan	75
Tabel 5.10. Kuesioner Nordic Body Map Setelah Perancangan.....	83

Daftar Lampiran

Lampiran 1 : Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	88
Lampiran 2 : Hasil Wawancara	89
Lampiran 3 : Gambar 3D Mesin Irat Bambu.....	92
Lampiran 4 : Kuesioner Perancangan Atribut	93
Lampiran 5 : Perhitungan Data Anthropometri.....	95
Lampiran 6 : Hasil Wawancara setelah Perancangan.....	96
Lampiran 7 : Tabel untuk perhitungan sabuk	99
Tabel 1. Pemilihan Angka Keamanan.....	99
Tabel 2. Pemilihan Tipe Sabuk	100
Tabel 3. Pemilihan Nomor Sabuk	100
Tabel 4. Pemilihan Daya Motor.....	101
Tabel 5. Faktor Koreksi.....	101
Tabel 6. Panjang Sabuk	102
Lampiran 8 : Gambar 2D Mesin Irat Bambu 4 Layer	103
Lampiran 9 : <i>Partlist</i> dari Mesin Irat Bambu 4 Layer	104

INTISARI

Alifa Craft adalah salah satu UKM yang terletak di wilayah Bantul, Yogyakarta. Produk dari Alifa Craft adalah kerajinan souvenir pernikahan dengan produk utama kipas tangan dari bambu. Proses pengiratan adalah proses yang diamati pada penelitian ini. Proses pengiratan pada pembuatan kipas tangan dilakukan secara manual dengan posisi yang kurang baik.

Penelitian dilakukan berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik UKM dan operator secara langsung. Berdasarkan hasil observasi didapatkan waktu proses yang lama dalam proses pengiratan dan keluhan *musculoskeletal* pada bagian tubuh operator. Hasil pengiratan secara manual mempunyai kehalusan yang baik dan ukuran yang relatif sama, tetapi waktu proses yang dibutuhkan lama.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, pemilik UKM dan operator menginginkan adanya mesin irat bambu yang dapat mempercepat waktu proses dan dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal*. Perancangan mesin menggunakan metode rasional. Perancangan dilakukan dengan mengikuti tahap-tahap pada metode rasional.

Hasil dari penelitian adalah mesin irat bambu yang bisa menghasilkan 4 iratan dalam 1x proses pengiratan. Berdasarkan implementasi mesin irat bambu didapatkan hasil proses pengiratan menjadi lebih cepat dan mengurangi keluhan *musculoskeletal*. Hasil iratan bambu menggunakan mesin irat mempunyai tebal yang relatif sama dan tingkat kehalusan yang sama dengan hasil pengiratan dengan proses manual. Persentase waktu proses berkurang 85,8%, persentase biaya produksi berkurang sebesar 86%.

Kata Kunci : Perancangan, Pengiratan, *Musculoskeletal*, Mesin Irat, Metode Rasional, Waktu Proses Produksi